

立石新吉*： ツバキ類の葉の表皮組織中に
介在する異型細胞について

Shinkichi TATEISHI*: On the specially differentiated,
so-called lenticular cells in the epidermal tissue
of the leaves of *Camellia*

(Pl. VIII)

形態的な立場からツバキの園芸品種の由来系統などを考察することは、外形上あるいは染色体などによって進められており、ユキツバキおよびその系統のものについては島田博士その他(島田・久田, 1966 植研 41: 33-36 および島田・野村・久田・西原 1967 植研 42: 65-73)の葉の構造の研究によって、ユキツバキにおいては下皮 hypoderm が存在することを明かにするとともに、園芸品種の系統の考察に有力な資料を提供した。すでに早く C.R. Metcalf & Chalk (1950 Anat. Dicot. Vol. I: THEACEAE 181-191) は双子葉植物の構造の解説の中に、ツバキ類その他の類縁諸属の茎葉などの部分の特徴に言及し、ある種の葉の表皮中に特殊の形の粘液細胞 mucilaginous cell の存在すること、またある種では下皮 hypoderm が見られ 1-3 層の柵状組織で構成されることを記しており、これらの特徴は属あるいは種の同定に利用することが可能である旨を示唆しておく。

筆者は当初ヤブツバキ *Camellia japonica* の背面表皮細胞列中に異型細胞の介在するものがあることを認め、次いで近縁種属の葉組織についても若干追及を試みたので、その概要をここに報告する。

材料と方法 ここにツバキ類と称して取扱ったのは *Camellia* 属各種のことであって、あわせてその類縁諸属 *Gordonia*, *Tutcheria*, *Schima*, *Eurya* および *Franklinia* などのある種についても筆者が入手観察しえた限りの資料について附記した。供試資料は通常成熟した葉の中肋にほぼ直角の方向に、葉縁を含めて矩形に葉片を切り取り、多くの場合 Rossman 氏液で固定、水洗後 1n HCl 60°C で 5~10 分間加水分解、包埋後 25 μ 前後の切片とした。ツバキの成葉では処理の結果かなり硬くなる部分があり、困難なこともあるが連続切片とすることがこの種の研究では必須的に要求される。

観 察 野生のヤブツバキに属すると考えられるものではリングツバキを含め

* 京都市 [] Kyoto.

て鹿児島(屋久島・桜島及び指宿)、宮崎、長崎、山口、高知、兵庫、京都、滋賀、新潟、岩手、青森の各府県の一部に分布するもの計 100 株以上、園芸品種約 80 種、その他 *Camellia* に属するものでは *Camellia rusticana* ユキツバキおよびその園芸品種と思はるゝもの、その他 *C. hiemalis*, *C. reticulata*, *C. saluenensis*, *C. Honkongensis*, *C. sasanqua* およびその園芸品種、*C. brevistyla*, *C. nokoensis*, *C. sinensis*, *C. rosaeiflora*, *C. fraterna* 等の成葉、時に若葉を観察した。以上の外系統が明らかでないと思はれておる園芸品種、例えば『田毎の月』『梅ヶ香』『手向山』『鎌倉紋り』『佐介』の諸種も努めて観察した。

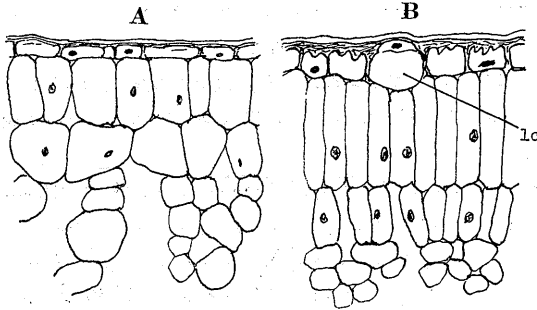
異型細胞について ヤブツバキの成熟葉の横断面をみると、葉の上面の表皮細胞列中に (Fig. K, 1c) に示す様な普通表皮細胞とは著しく形状・大きさなどを異にする細胞の介在することを認める。この細胞は普通の表皮細胞よりも大型で全体の形は凸レンズ状、断面において長径は葉の表面に並行に位置し 50~100 μ , 短径 30~50 μ , 従って一般表皮細胞の列から内面に向かって種々の程度に膨出し、一般細胞が 20~30 μ で方形または矩形であるのと明らかに区別される。この細胞の細胞質は成葉においてはおおむね葉面の方向に偏在することが多く核はその中にあり、対面の膨出部は透明液状物を含むらしく、固定材料においてはしばしば層状構造が見られる。Metcalf & Chalk らの mucilaginous cells のある物に相当すると見られる。このような構造から筆者はこの細胞をレンズ状細胞 lenticular cell (以下 l. c. と略記) と呼ぶ。時に長短両径の差が(特に若い葉においては)少なく球形に近い形をとる。葉面全域にほぼ均等に分布するが、個体によっては葉縁に近い方で出現の頻度が高い。葉の受ける日光の強さと l. c. の数や形状との間には簡単に言い現はし得るような関係は分らない。

Camellia 属の中でも種または品種により、また時によっては個体によっても l. c. の出現数に差異があるが、これまでの筆者の所見では *Camellia reticulata* トウツバキは平均して多数の l. c. が見出だされる種であり本邦野生種の *Camellia japonica* ヤブツバキも殆んど総ての個体に検出される。之等各種の同一個体の各葉については、l. c. の形・出現頻度共に大体一定した値を示す。一方 *Camellia rusticana* ユキツバキの野生種では l. c. は全く検出されない。なお各種についての詳細は後に記す。

検出される l. c. の数量の比較に当っては、各切片において葉縁から中肋方向に 1 cm の長さの間に検出し得る l. c. の数を計算し、それ等の総数を観察し得た切片数で算術平均を出しその値を比較した。尤も実際問題としては切片の長さを正確に 1 cm とする事は困難であるので、これらの値は事実上概数であるが、本調査の程度ではそれでほぼ差しつかえないものと思う。

かようにツバキ類の葉の上面の表皮細胞は l. c. の出現によって特徴づけられるが、種によりその状態に差異がある。ヤブツバキの野生種と思はれるものについては屋久島から九州、四国、本州各地十数個所産のものにおいて常に l. c. の出現が見られる。

しかし特別な個体，例えば実生苗またはこれに近い極く若い個体では成熟した葉においても l. c. は皆無または僅数である (Figs. A-B)。ヤブツバキ系と思はるる園芸品種でも野生種と同様であって l. c. の数は切片 1 cm 当り普通数個ないし 20 個ほどの



Figs. A-B. ヤブツバキ *Camellia japonica* の
葉の表層部断面。ca $\times 200$.

l.c. レンズ状細胞。A. 実生一年苗の成葉，表皮細胞薄く l.c. を欠き柵状細胞の幅は広い。B. 親木の成葉，表皮細胞厚く l.c. を含み柵状組織細胞の大きさ正常。

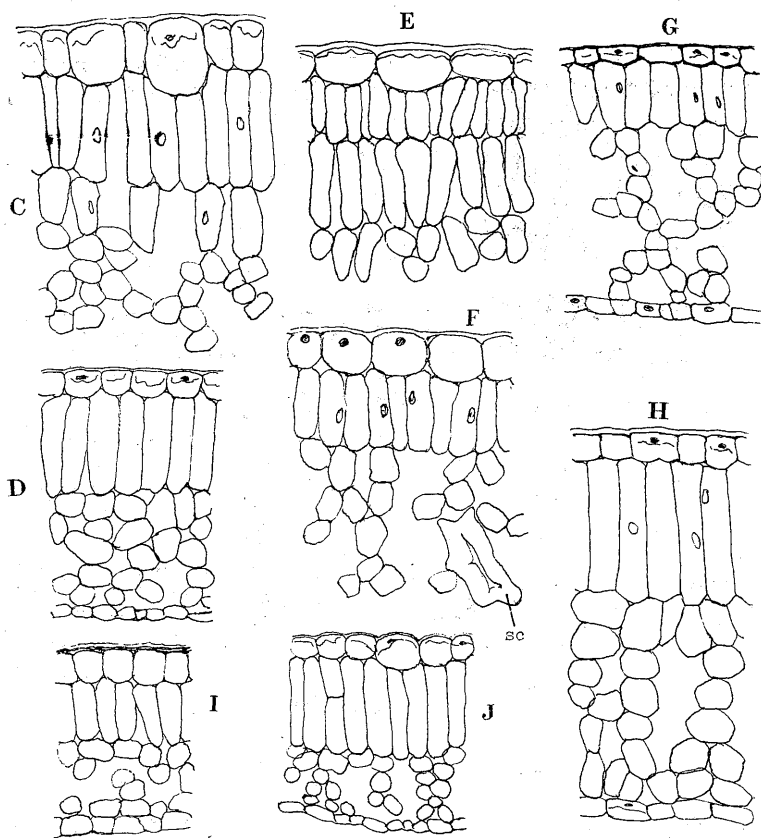
間にあると見てよいであろう。

ユキツバキも本邦では園芸品種の育成に関与しておるものと考えられるので，その研究は何れの方面からのものでも注目に値するものであろう。筆者は幸に京都大学農学部吉川勝好氏ならびに新潟大学萩屋薫教授らのご好意により原産地野生ユキツバキならびにその系統の園芸品種について調

査する事ができた。その詳細については稿を改めて記載したいと思うが，こゝに特記したいことは，純粹の野生種と思はるユキツバキにおいてはその成葉の表皮細胞の形状・大きさなどはほとんどヤブツバキと相似たものであるが，l. c. の存在が全く認められない事は注目に値する。

然るにヤブツバキとユキツバキとの交雑種と思はれるものについては，l. c. の存在が認められることが普通であって，例えば『淡雪』と称する品種では，筆者の計算では l. c. は 1 cm の切片に平均 0.3 こという値を示した。この品種には下皮 hypoderm も存在しユキツバキの純粹種に近いと推測されるが，同じくユキツバキ系の『風車』という品種では l. c. の値は 14.9 となり下皮はなく柵状組織は 3 層となっている。

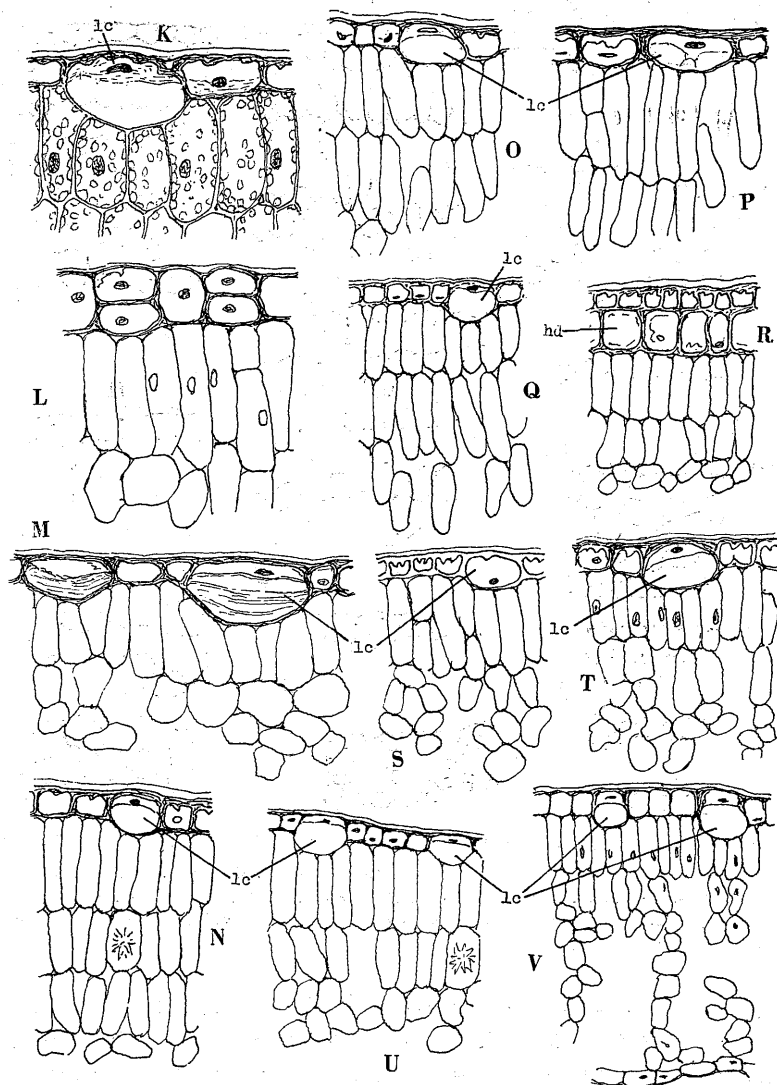
トウツバキ *Camellia reticulata* も比較的以前から輸入されて本邦に栽植されており，あるいは他国で他の *Camellia* の諸種との交雑種として作出された品種の輸入されたものもあると思はれるので，恐らく現存園芸品種の育成にもその血がそゞろがれていることであろう。この種の葉の組織については筆者は京都および近郊に栽植のものを主とし，米国を経由して得たという中国原産の一種，京都大学栽植雲南原産のものなどについて調査の機を得た。筆者の知る限り l. c. については *Camellia* の，他のいずれの種よりも，その大きさ，数ともに最も発達したものと考えられる。京都栽植のある例では l. c. の数は切片 1 cm の間に平均 64.5，最多の場合 88 を算え，その大きさにおいてもおよそ $125 \times 80 \mu$ におよぶものを見た (Fig. M, Pl. VIII, Fig. 3)。その内部構造を見ると膨出部の内容物には層状構造が明らかな場合が多い。この状態は恐

Figs. C-J. ツバキに分類上近い植物の葉の断面 ca $\times 120$.

sc. 厚膜細胞. C. タイワンツバキ *Gordonia axillaris*. D. *Franklinia alatamaha* (北米原産).
 E. *Tutcheria spectabilis* (香港). F. *Camellia fraterna* (栽植). G. *C. sinensis* シナチヤ.
 H. *Eurya japonica* ヒサカキ. I. *C. nokoensis* ウスバヒメツバキ (台湾). J. *Schima superba*
 タイワンヒメツバキ (香港).

らく固定による artefact であると認められるが、生活時の内容物がかなり濃厚な物質であったことが想像できる。ちなみにトウツバキとチリツバキの交雑品種の葉の組織は l. c. についてもまた柵状組織の所見でも、♀親たるチリツバキに近い状態が見られている。しかるに交雑種の若い葉の表皮細胞に Fig. L に見るように表皮細胞が二重になったものが多く見られ、このような場合の数を計算して見ると、両親の示す l. c. 数のほぼ中間の値を示すことは、何かを暗示するものとも考えられる。

サザンカ *C. sasanqua* については検し得た材料はいずれも京都市またはその近郊に



Figs. K-V. *Camellia* 属数種ならびにそれらに由来する栽培品種の葉の表層部断面。

K. *Camellia japonica* ヤブツバキ野生種 ca. $\times 600$. L. チリツバキ *Camellia reticulata* の若葉 ca. $\times 400$. M. *Camellia reticulata* トウツバキ ca. $\times 400$. N. 日光 ca. $\times 200$ -以下同. O. フラジシ (寒椿). P. カマクラシボリ. Q. *C. rusticana* ユキツバキと *C. japonica* ヤブツバキとの雑種. R. *Camellia rusticana* ユキツバキの野生種, 表皮中に lc. なし. S. *Camellia honkongensis*. T. 手向山. U. *Camellia saluenensis*. V. *Camellia rosaeiflora*. lc. レンズ状細胞. hd. 下皮.

栽植のものであり、資料数もいまだ充分であるとはいえないが、今までの所見では、表皮の l. c. に関しては、全く異なる二つの型があることを見ている。すなわちある群では切片 1 cm 当り l. c. 数平均 10 以上を算えられたのに、他の群では 0 であった。サザンカについては、筆者は更に後日を期したい。カンツバキ *C. hiemalis* と呼ばれる一群の栽培品種は、概してヤブツバキと相似た形の l. c. の存在を見、平均 1~3.5 内外の数を算えた。

サルウィンツバキ *C. saluenensis* については新潟大学栽植の一株を見ただけであるが、l. c. の出現数は 20 前後である。台湾産ミヤマサザンカ *C. brevistyla* も被検例は一例に過ぎないが l. c. 数平均 64.3 を示しトウツバキとともに、出現の頻度ははなはだ高いものに属する (Pl. VIII, Fig. 2)。この種は北村博士 (北村 1965 新花卉: 45) によると、ツバキ属中のツバキ節ではなくサザンカ、ユチャなどとともにパラカメリヤ節に属するが、その l. c. の形状はヤブツバキに相似たものである。同じくテオプシス節に属し野生種未発見という *Camellia rosaeflora*¹⁾ なる英国 Kew 植物園の珍種 (Fig. V) も、l. c. の形は大体ヤブツバキに近いと思はれる。

同じく *Camellia* 属に置かれているものであっても、表皮細胞の状態が著しく異なって見えるものがある。筆者の観察したものでは *C. sinensis* チャ、*C. fraterna*, *C. nokoensis* などであって、これらは各種により形状には多少の差異はあるが、共通していうことは細胞膜が薄い傾向を示し、l. c. と称し得るほどに特化が目立つ顕著な異型細胞の存在が認められないことである (Figs. F, G, I)。*Camellia hongkongensis* ホンコンツバキ (Fig. S) では l. c. の分化が顕著でなく、上記 l. c. の未分化種との中間型と見るべきではないかと思う。なおここにあげた 4 種の葉組織においては柵状組織の第 2 層の発達が悪くほとんど 1 層のように見える。

Camellia に類縁の他の幾つかの属、例えば *Tutcheria*, *Schima*, *Gordonia*, *Franklinia*, *Eurya* など諸属のある種についても同様に葉の組織を調査したが、l. c. と一般表皮細胞との分化は認められなかった (Figs. C, D, E, H, J)。

考 察 以上の観察結果を総合すると、ツバキ類の野生種ならびに園芸品種についてはそれらの成葉の組織学的構造に差異を認めることができる。すなわち (i) 表皮細胞は概形が立方形 (断面で方形または矩形) で一般にやゝ厚膜であるが、その間所々に盃形あるいはレンズ状細胞 (l. c.) を介在するのを原則とするもの—(例) ヤブツバキ、トウツバキ、サルウィンツバキ、サザンカの一部およびこれらの系統に属する園芸品種。(ii) 表皮細胞の概形は前者 (i) に似るが l. c. を欠き下皮 hypoderm を有するもの。—(例) 野生 (他種と交雑しない) ユキツバキ。(iii) 表皮細胞は前 2 者 (i および ii) に比し薄く概形は円形またはだ円形に近い細胞のみよりなるもの。—(例) *C. fraterna*, *C. nokoensis*, チャなど。この 3 型の区別は必ずしも確然たるものでは

1) 新潟大学栽植のものに依る。

ない。

本邦で普通に栽培されるツバキの園芸品種の育成に関与しておると推測される種はヤブツバキ、ユキツバキ、トウトツバキおよびサザンカなどを主とすると考えられ、その育成由来の探求については外形上の特徴の外、染色体による核型などが考えられている。一方すでに早く Metcalf & Chalk (1950) は種の同定に葉の組織関係の要素をとり入れることの可能性を示唆し、島田ら (1966, 1967) もツバキにおいて下皮 hypoderm および柵状組織の存否・構造などを記載し、有力な資料となった。筆者もまたこれらの研究者にならい、レンズ状細胞 (l. c.) の存否・形状出現頻度などの条件をこの目的のために採用してもよいのではないかということを提唱し度い。石沢・萩屋 (1966 京都園芸 7: 12-29) は京都伏見桃山のある椿の品種にユキツバキの性質が混入していることを指摘し、同様に肥後椿品種群については、萩屋・石沢 (1967 肥後椿 4: 1-13) の研究があり、その中に「ユキツバキ程度」なる表現の方式を記載しておられる。葉の組織の場合においても外観上の諸条件と同様な表現が可能であると筆者は考えておる。

更にまた l. c. の葉組織中に發育出現の状況、その存在の生理、生態上の意義、実生幼植物の成葉に l. c. の出現を見ないことなども生物学的に興味を感じるものであるが、これらも今後の究明の対照となり得るであろう。以上を要約すると次のようである。

1. *Camellia* 属の多くのものには、その成葉の上面の表皮細胞列中にレンズ状細胞が介在する。この細胞は表皮細胞の或る者が形態的に分化したものと考えられる。
2. 野生ユキツバキの純粋種と思はるゝ個体の葉には典型的なレンズ状細胞は認められない。
3. ユキツバキとヤブツバキの交雑による個体と思はるゝものゝ葉にはレンズ状細胞が種々の程度に出現する。
4. ヤブツバキの実生幼木の成葉にはレンズ状細胞を欠く。
5. ツバキ科のツバキ属以外の諸属の葉には、典型的なレンズ状細胞の存在を見ることができなかった。
6. ツバキ類の葉の組織、特に下皮、レンズ状細胞、柵状組織などを総合的に考察することにより、ツバキの園芸品種の系統の探求に役立てることができると考えられる。

本稿を草するにあたり、多数の貴重な調査資料を供与又は入手に多大の便宜を与えられ文献を教示されるなど終始懇篤なる激励を賜った新潟大学農学部 萩屋薫教授ならびに京都大学農学部 吉川勝好氏に深甚なる感謝の意を表する。また研究材料の入手に便宜を頂いた渡辺武博士、伊佐義郎氏、台北市在住の張建彬博士、楊紹溥氏、愛培の資料を供与された近藤康二氏に厚くお礼を申し上げる。

Summary

In the most species of the genus *Camellia*, the epidermal tissue includes a specially shaped, so-called lenticular cells, except in the epidermal tissue of wild *C. rusticana* as well as very young plants of the most species of *Camellia*. Markedly differentiated lenticular cells have not been found in the leaves of the other genera of Theaceae. As to the occurrence of the cells, as well as the characteristic structure of the palisade parenchyma, we can consider the phylogeny of various cultivated forms of *Camellia*. In this paper, the author briefly report upon the shape and the number of the lenticular cells of the wild and cultivated forms in Japan.

Explanation of Plate

Pl. VIII. *Camellia* 属 3 種ならびに近縁属 1 種の葉の断面. 1. *Camellia japonica* 野生 ca.×120. 2. *Camellia brevistyla* 台湾野生 ca.×400. 3. *Camellia reticulata* トウツバキ京都栽植 ca.×600. 4. *Gordonia axillaris* 台湾野生 ca.×120.

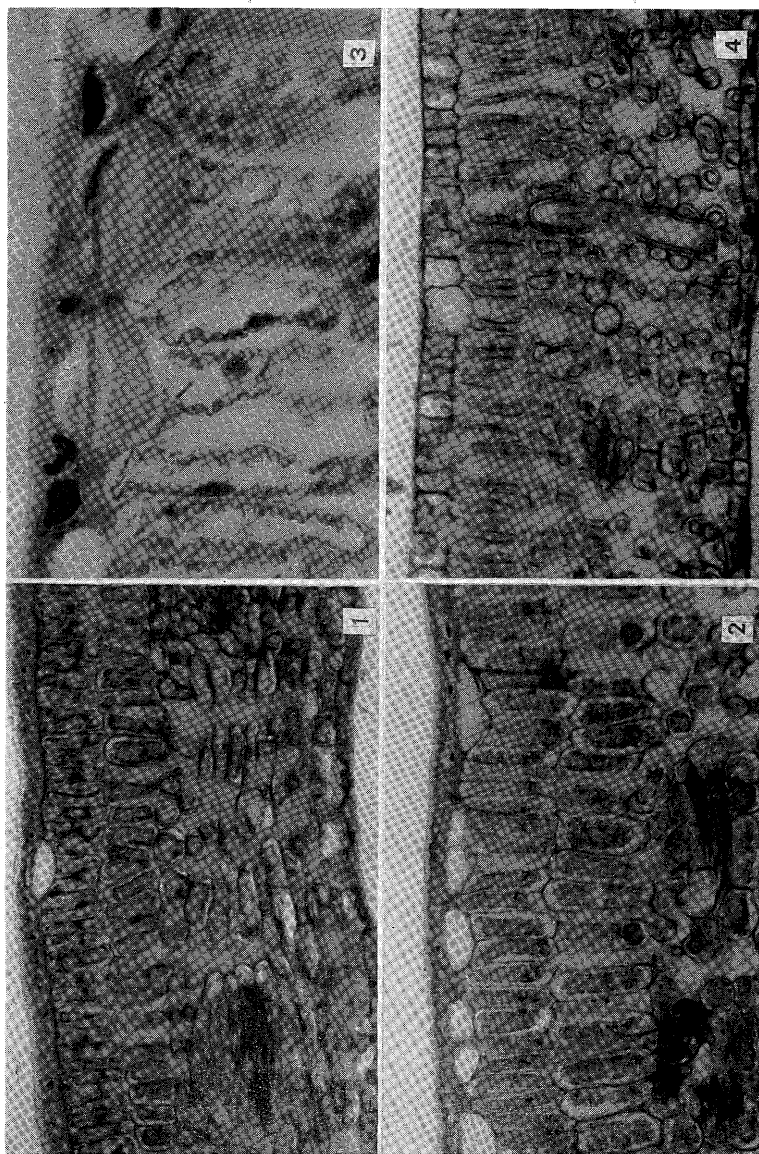
〇アワチドリ (大井次三郎) Jisaburo OHWI: *Orchis graminifolia* var. *Suzukiana* Ohwi

千葉県にあるウチ ヨウランは距が小さいとは聞いていたが、実物に接する機会にめぐまれなかった。開花した生品を私にめぐまれたのは横浜在住の鈴木吉五郎氏で、氏が安房国四方木で採集された栽培品を拝見したが、ウチ ヨウランにくらべて葉の重ねが厚く、茎のやや下方からつき、花穂は花数が多くなり、距は細くて、やや細かく、この地方に発達した変種と思われるので、記録する。距はクロカミランよりも長くて細く、地方的にみても各々別々にウチ ヨウランから変ったものと考へられる。変種名は鈴木吉五郎氏にちなんだもので、山草家の間ではアワチドリの名で知られている。

Orchis graminifolia (Reichb. fil.) Tang et Wang var. *Suzukiana* Ohwi, var. nov.—Folia majora ca. 3, elongata; racemi dense multiflori; flores paullo minores, calcar ca. 8 mm longum, tenue.

Hab.: Honshu: Yomogi in Awa, leg. Kichigoro Suzuki, culta in Yokohama, Jul. 17, 1968. Typus in TNS.

Nom. Jap.: Awa-chidori.



S. TATEISHI: Lenticular cells of *Camellia*